

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Calculo y diseño de estructuras

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Calculo y diseño de estructuras
Titulación	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Módulos	Instalaciones
Carácter	Obligatoria
Código UPM	53001219
Nombre en inglés	Structural analysis and design

Datos Generales

Créditos	3	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

- CB1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio;
- CB3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;
- CB4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan? a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;
- CB5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CE17 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
- CE18 - Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
- CE19 - Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
- CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG10 - . Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan? a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
- CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
- CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Resultados de Aprendizaje

- RA101 - Comprender el comportamiento del terreno como soporte del resto de la instalación que se proyecta y su importancia en el diseño global.
- RA116 - Identificar, analizar, e interpretar los datos del problema planteado por el profesor.
- RA104 - Comprender que el Cálculo de Estructuras es una de las fases que conforman el proceso global del proyecto de una estructura; y en ella habrá de determinarse, mediante la aplicación de los Principios de la Mecánica de los Sólidos Deformables, si la estructura podrá desempeñar la función para la que inicialmente fue concebida.

RA105 - Relacionar los desplazamientos y esfuerzos que se producen en una estructura de barras con el sistema de solicitaciones aplicado sobre la misma; teniendo en cuenta que han de satisfacerse las relaciones básicas de Equilibrio, Compatibilidad y Comportamiento.

RA103 - Profundizar en el conocimiento de los materiales que se emplean en la construcción sus cualidades, su forma de funcionamiento, sus características habituales en el análisis de las estructuras, sus ventajas e inconvenientes.

RA102 - Conocer e interpretar las normativas de la edificación. La definición de acciones, los estados límite, las hipótesis de combinación, etc.

RA87 - Conocer las distintas tipologías utilizadas en el diseño y construcción de edificación industrial

RA100 - Entender los aspectos generales de la Construcción Industrial. Adquirir conocimientos sobre los diferentes aspectos que intervienen: las fases requeridas en el desarrollo de un proyecto, el urbanismo industrial en la construcción de polígonos industriales y sus instalaciones. Profundizar en estructuras típicas de la especialidad.

RA106 - Comprender la sistematización en el cálculo y su implementación en ordenadores como aproximación al uso de esta herramienta en el cálculo de estructuras.

RA118 - Ejecutar el procedimiento previsto. Valoración y validación del resultado obtenido.

RA88 - Conocimiento del marco normativo reglamentario en el sector construcción

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Fraile De Lerma, Alberto (Coordinador/a)	Esc.4-4ªplanta	alberto.fraile@upm.es	Concertar las tutorías por correo electrónico indicando preferencias cualquier día de la semana.
Perera Velamazán, Ricardo	UD Estructuras	ricardo.perera@upm.es	
Hermanns, Lutz Karl Heinz	UD Estructuras	lutz.hermanns@upm.es	
Benavent Climent, Amadeo	UD Estructuras	amadeo.benavent@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura se ha organizado para cubrir la mayor parte de los aspectos relacionados con el proyecto estructural.

La primera parte está encaminada a describir la normativa de aplicación con la definición de los estados límite y el concepto de la fiabilidad estructural. Continúa con la descripción de las acciones a contemplar en el análisis estructural, también contempladas en la normativa y enfocándolas al efecto sobre las edificaciones.

Los dos siguientes bloques temáticos están orientados a la descripción de la leyes de comportamiento de los materiales de construcción y a las tipologías estructurales, ahondando en la influencia que tiene su elección en el comportamiento de las estructuras ante las acciones exteriores.

Por último, los dos últimos capítulos están dedicados al cálculo propiamente dicho. De estructuras lineales mediante el cálculo matricial que puede ser incorporado a programas de ordenador con los que se trabaja en las oficinas de proyectos y un último tema dedicado al estudio del suelo como estructura con dos de las aplicaciones más habituales como son las cimentaciones superficiales y profundas.

Temario

1. INTRODUCCION

- 1.1. Objetivos del curso
- 1.2. Tipos de esfuerzos, cálculo elástico/plástico
- 1.3. Proyecto Estructural: Procedimiento y objetivos en estructuras nuevas y existentes
- 1.4. Aspectos generales de un proyecto estructural. Proceso y fases (anteproyecto, básico y ejecución). Normas
- 1.5. Elementos estructurales y no estructurales. Elementos estructurales primarios y secundarios
- 1.6. Seguridad: métodos en tensiones admisibles y métodos en estados límite. E. L. últimos y E.L. servicio

2. TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES

- 2.1. Introducción
- 2.2. Elementos estructurales y esfuerzos básicos actuantes
- 2.3. Estructuras y sus fundamentos resistentes
- 2.4. Estructuras que interaccionan con el suelo: soluciones de cimentación

3. MATERIALES /PRODUCTOS

- 3.1. Introducción
- 3.2. Hormigón
- 3.3. Aceros estructurales
- 3.4. Suelos

4. PRESTACIONES EXIGIDAS A LAS ESTRUCTURAS

- 4.1. Principios generales
- 4.2. Prestaciones en servicio
- 4.3. Prestaciones en seguridad
- 4.4. Comprobación de las prestaciones mediante cálculo

5. ACCIONES

- 5.1. Definiciones
- 5.2. Clasificación y valores normativos

6. CÁLCULO ESTRUCTURAL

- 6.1. Análisis previos. Predimensionamiento
- 6.2. Introducción. Métodos de cálculo. Ecuaciones de equilibrio, comportamiento y compatibilidad
- 6.3. Grados de libertad. Condiciones de contorno. Condiciones de simetría y antisimetría
- 6.4. Cálculo matricial
- 6.5. Programas comerciales de cálculo de estructuras

Cronograma

Horas totales: 33 horas y 30 minutos

Horas presenciales: 33 horas y 30 minutos (42.9%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p>Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p>Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Ejemplos de aplicación tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
Semana 5	<p>Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Ejemplos de aplicación tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
Semana 6	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 7				<p>Primera prueba de evaluación continua EC1 Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 8	<p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 9	<p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	

Semana 10	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 11	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 12			Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 13			Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 14				
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				Segunda prueba de evaluación continua EC2 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Examen Final EF Duración: 03:45 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Primera prueba de evaluación continua EC1	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%	4 / 10	CB2, CG8, CB3, CB4, CG1, CG9, CG11, CB1, CB5, CE17, CE18, CG2, CG10, CG12, CE19
17	Examen Final EF	03:45	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG8, CB3, CB4, CG9, CG11, CB1, CB5, CE17, CE18, CG2, CG10, CG12, CE19, CG1, CB2
17	Segunda prueba de evaluación continua EC2	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	60%	4 / 10	CG1, CB2, CG8, CB3, CB4, CG9, CG11, CB1, CB5, CE17, CE18, CG2, CG10, CG12, CE19

Criterios de Evaluación

Todos los alumnos podrán optar a evaluación continuada (EC) o evaluación en un único examen final (EF):

1. Evaluación continua (EC)

Dos pruebas evaluables:

i. Primera prueba (PEC1)

- Contenido: los V primeros temas de la asignatura
- Obligatoriedad de obtener un mínimo de 4 puntos para hacer media en la evaluación continua
- Peso de la prueba en la calificación global 40%

ii. Segunda prueba (PEC2)

- Contenido: el tema VI de la asignatura
- Obligatoriedad de obtener un mínimo de 4 puntos para hacer media en la evaluación continua
- Peso de la prueba en la calificación global 60%

iii. Ejemplos

PEC1: 4 puntos PEC2: 5 puntos Calificación: $4 \cdot 0.4 + 5 \cdot 0.6 = 4.6$ (Suspenso)	PEC1: 4 puntos PEC2: 5.7 puntos Calificación: $4 \cdot 0.4 + 5.7 \cdot 0.6 = 5$ (Aprobado)
--	--

2. Examen final (EF)

Un único examen liberatorio en la convocatoria de primer semestre y/o segundo semestre.

- Contenido: Todos los temas de la asignatura
- Obligatoriedad de obtener un mínimo de 5 puntos para aprobar

3. Regla de selección tipo de calificación

De inicio todos los alumnos se considerarán en la opción de EC con las siguientes reglas:

- Conocida la nota de la PEC1 los alumnos deberán decidir optar por continuar con EC o EF notificándolo al profesor responsable del grupo.
- La no asistencia a la PEC1 o el obtener una calificación inferior a 4 en esa prueba implica la aceptación de la opción EF.
- La no comunicación de opción implica la elección de EC (salvo en los casos del punto anterior).
- Las pruebas PEC1 y PEC2 no son liberatorias en exámenes finales.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Pizarra	Equipamiento	Explicaciones en pizarra para clases magistrales
Equipos informáticos	Equipamiento	Utilización del ordenador y cañón de video para presentaciones en clases magistrales
Apuntes de enunciados y problemas	Otros	El profesor aporta documentación y guiones de las clases, así como enunciados de ejercicios y problemas.
Bibliografía	Bibliografía	Se proporcionan fuentes bibliográficas con las que el alumno pueda completar el contenido de la materia expuesta en clase.